

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-069604

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

(51)Int.Cl.

C23C 4/04  
B05D 7/14  
C23F 15/00  
// B05B 7/16

(21)Application number : 2000-255922

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.2000

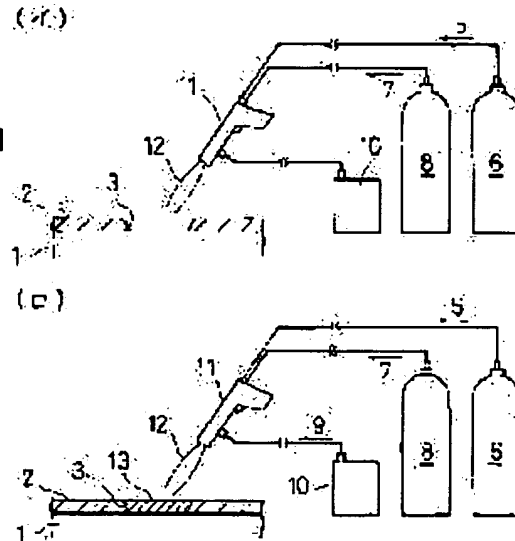
(72)Inventor : WAKABAYASHI HAJIME  
SONOYA KEIJI  
KIGA NOBUKATSU  
TAMANO MASAYUKI

## (54) PREPARING METHOD FOR LINING FILM FOR CORROSION RESISTANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a repairing film on the spot, having a long-term life and a high reliability.

SOLUTION: First, the surface of a base material 1 is surface-treated to be roughened by scraping away pieces to be stripped (separated) and rust from defective part 3 in a PE lining film of a brine pipe 1, with a blast or a power tool. The existing PE lining film 2, positioned at a film defective part 3, is melt by pre-heating the surface of the base material at the film lacking part 3 up to a required temperature with a gas flame 12 generated by spray gun 11 as heat source. Then, a powder 9 of a polymer compound is fed to the spray gun 11 and is sprayed by gas flame to the film lacking part 3 so as to fill the lacking part 3 and the sprayed film as a repair-film 13 is stuck by burning to the surface of the preheated base material 1 to be hardened, and the prepared PE lining film at the circumference of the film lacking part 3 is integrally fused.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-69604

(P2002-69604A)

(43) 公開日 平成14年3月8日 (2002.3.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
C 2 3 C 4/04		C 2 3 C 4/04	4 D 0 7 5
B 0 5 D 7/14		B 0 5 D 7/14	S 4 F 0 3 3
C 2 3 F 15/00		C 2 3 F 15/00	4 K 0 3 1
// B 0 5 B 7/16		B 0 5 B 7/16	4 K 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-255922 (P2000-255922)

(22) 出願日 平成12年8月25日 (2000.8.25)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 若林 元

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社生産技術開発センター内

(72) 発明者 関家 啓嗣

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社生産技術開発センター内

(74) 代理人 100087527

弁理士 坂本 光雄

最終頁に続く

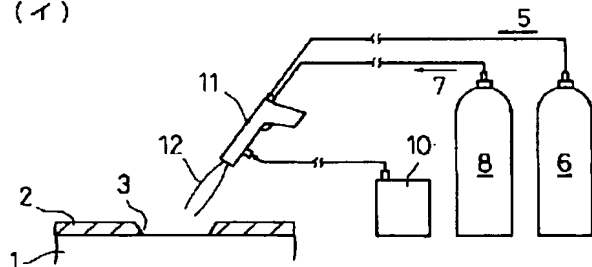
(54) 【発明の名称】 防食用ライニング皮膜の補修方法

(57) 【要約】

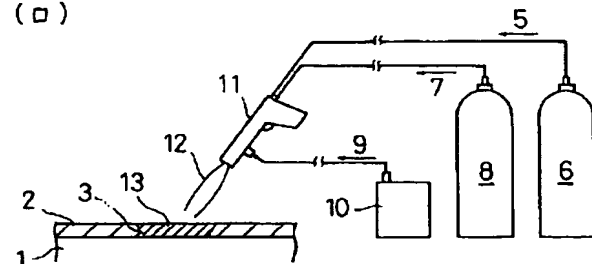
【課題】 寿命が長く且つ信頼性の高い補修皮膜を現場にて形成させる。

【解決手段】 先ず、海水配管1のPEライニング皮膜2における欠陥部3の剥離片や錆をブラストや動力工具で削り落とし、母材1の表面を粗面化させて下地処理する。次に、溶射ガン11にて発生させたガスフレーム12を熱源として、皮膜欠陥部3の母材1の表面を所定温度に予熱し、欠陥部3の周辺に位置する既存のPEライニング皮膜2を溶融させる。しかる後、溶射ガン11に高分子化合物の粉体9を送給し、皮膜欠陥部3に充填するようにガスフレーム溶射を行い、溶射皮膜としての補修皮膜13を、予熱された母材1の表面に焼き付け硬化させると共に、欠陥部3の周囲の既設のPEライニング皮膜2と溶着させて一体化させる。

(イ)



(ロ)



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 防食用ライニング皮膜が形成されている鋼製の構造物の該ライニング皮膜に発生した欠陥部を粗面化するような下地処理をした後、該欠陥部を所要の温度に予熱し、しかる後、上記欠陥部に、ガスフレーム溶射法又はプラズマ溶射法により高分子化合物の粉体を溶射して補修皮膜を形成させるようにすることを特徴とする防食用ライニング皮膜の補修方法。

【請求項2】 ライニング皮膜の欠陥部を予熱することに代えて、皮膜の欠陥部に接着プライマーを塗布するようにする請求項1記載の防食用ライニング皮膜の補修方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は防食用ライニング皮膜が形成された鋼製の構造物の該ライニング皮膜に生じた欠陥部を、現地で補修するために用いる防食用ライニング皮膜の補修方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】海水配管、海上橋の橋脚、鋼矢板等の鋼製の構造物は、海水と接する厳しい腐食環境に数年から数十年以上に及ぶ長期間に亘って曝されるため、その防食法としては、鋼製の構造物の海水と接する面にポリエチレンライニング（PEライニング）等のライニング皮膜が形成されるようにライニング被覆が施されている。

【0003】かかるライニング被覆は、防食すべき鋼製の構造物の海水と接する面にポリエチレン等の高分子化合物の粉体を散布あるいは付着させた後、全体を加熱炉に入れて加熱することで、上記高分子化合物の粉体を溶融させ、鋼製の構造物の表面に焼き付け硬化させて皮膜を形成させる粉体塗装法により施工するようにしてあり、形成されるライニング皮膜は、数mmに及ぶ厚膜に形成することが可能で、高い防食性能が得られるものである。

【0004】ところで、上記ライニング皮膜の形成された鋼製の構造物が運搬、架設時や、あるいは、架設後に、機械工具や流木等の打撃によりメカニカルダメージを受けると、ライニング皮膜が傷つくことがあり、又、たとえば、図3（イ）に示す如き鋼製の母材1の内面にPEライニング皮膜2を形成させた海水配管1では、使用中に内面に海中生物が付着、堆積して流路を塞ぐようになることから、付着した海中生物を定期的にジェット水流で吹き飛ばして除去するようにしているが、この海中生物の除去作業時等にPEライニング皮膜2が傷つくことがあり、この場合、PEライニング皮膜2は母材1との密着力があまり高くないことから、図3（ロ）に示す如く、傷ついた部分から皮膜の剥離に至る欠陥部3を生じることがあり、又、該欠陥部3では、海水が浸入して母材1の表面が腐食して錆4が発生する虞があるため、上記欠陥部3が発生した場合には、これを補修する

が必要になる。なお、2aは母材1からの剥離により生じたPEライニング皮膜2の剥離片を示す。

【0005】ライニング皮膜2の欠陥部3を補修する場合、従来では、該欠陥部3に無溶剤厚膜型エポキシ樹脂塗料を塗装するようにしたり、再ライニング被覆を施工するようにすることが提案されている。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、無溶剤型エポキシ樹脂塗料は、常温硬化タイプの塗料であるため、形成される塗膜は、焼き付け硬化タイプのPEライニング皮膜2に比して、引張り強度、伸び等が低くて、十分な防食性が得られ難く、せいぜい1年程度で再補修の必要が生じてしまうというように、防食性能や耐久性に問題がある。

【0007】一方、再ライニング被覆を行う場合には、十分な防食性能や耐久性は得られるが、部分的な補修を行うことができず、又、加熱炉等の大型の設備が必要であって現場施工が困難であることから、工場での施工を余儀なくされ、よって、補修対象となる鋼製の構造物である海水配管1を工場へ運ぶ必要があつて、運搬コストが嵩むと共に、作業期間が長くなるという問題がある。

【0008】そこで、本発明は、鋼製の構造物のライニング皮膜における欠陥部に対して、防食性能がよく且つ耐久性のある補修を現場で容易に行うことができるようにしようとするものである。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、防食用ライニング皮膜が形成されている鋼製の構造物の該ライニング皮膜に発生した欠陥部を粗面化するような下地処理をした後、該欠陥部を所要の温度に予熱し、しかる後、上記欠陥部に、ガスフレーム溶射法又はプラズマ溶射法により高分子化合物の粉体を溶射して補修皮膜を形成させるようにする。

【0010】ライニング皮膜の欠陥部は下地処理がなされると共に予熱されることから、該欠陥部に高分子化合物の粉体を溶射すると、予熱される皮膜欠陥部における鋼製の構造物の表面に、焼き付け硬化される溶射皮膜として補修皮膜が形成されると共に、該補修皮膜は、予熱により溶融される上記欠陥部周辺の既設のライニング皮膜の表面に溶着されて一体化され、この際、溶射法により形成される補修皮膜は数mmの厚膜に施工できる。よって、溶射皮膜の欠陥部は焼き付け硬化タイプの皮膜により補修されることとなり、ライニング皮膜と同等の引張り強度、伸び性を有して十分な防食性能及び耐久性を得られるようになる。

【0011】又、ライニング皮膜の欠陥部を予熱することに代えて、皮膜の欠陥部に接着プライマーを塗布するようにすることにより、欠陥部における鋼製の構造物の表面に、溶射皮膜として形成される補修皮膜を、接着プライマーを介して一体に接合することができる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1（イ）（ロ）は本発明の防食用ライニング皮膜の補修方法の実施の一形態を示すもので、図3（イ）（ロ）に示した如き海水配管1のPEライニング皮膜2に生じた欠陥部3の補修に適用する場合を示す。

【0014】まず、前処理として、補修作業現場に海水が入ってこないように図示しないシート等で養生を行い、又、上記欠陥部3の近傍に、PEライニング皮膜2と母材1との密着力が減少している部分がある場合は、該部分についてもPEライニング皮膜2を剥して補修対象とするようにし、欠陥部3以外の部位に後工程で溶射する高分子化合物が付着しないように、欠陥部3と、該欠陥部3の周縁とを除くPEライニング皮膜2の表面に図示しない不燃性のテープで養生を行った後、図1

（イ）に示す如く、図3（ロ）に示した如きPEライニング皮膜2の欠陥部3の剥離片2aや錆4を図示しないブラスト又は動力工具で削り取ると共に、欠陥部3の母材1の表面を、密着性を高めるように粗面化して下地処理する。

【0015】次いで、上記下地処理して図1（イ）に示す如くした欠陥部3の母材1の表面を予熱する。この場合は、燃料として、たとえば、プロパンガス5を供給する燃料供給部6と、酸素ガスや圧縮空気として酸素7を供給する酸素供給部8と、溶射原料としての高分子化合物の粉体9を送給する原料送給器10とを接続した溶射ガン11を用いて、上記原料送給器10からの原料粉体9の送給を停止させた状態として、該溶射ガン11にてプロパンガス5を酸素7により燃焼させて発生させたガスイーフレイム12を熱源として、皮膜欠陥部3において露出する海水配管1の母材1の表面を所定温度まで予熱すると共に、皮膜欠陥部3の周辺のPEライニング皮膜2を予熱して多少溶融させるようにする。

【0016】しかる後、図1（ロ）に示す如く、原料送給器10から溶射ガン11への原料粉体9の送給を開始させ、該送給された原料粉体9を、溶射ガン11にて発生させたガスイーフレイム12を熱源として溶融させると共に、該ガスイーフレイム12によりPEライニング皮膜2の欠陥部3に充填するように吹き付けて、溶射皮膜としての補修皮膜13を形成する。なお、上記において、溶射ガン11の制御はロボットで行ってもよく、又、溶射ガン11は軽量なため人力で行ってもよい。又、補修皮膜13の膜厚は、使用環境や耐用年数等、必要に応じて定めるようにすればよい。

【0017】その後、養生に用いた不燃性のテープ、シート等を除去し、又、たとえば、溶射ガン11の操作速度等の条件によっては補修皮膜13の膜厚が大きくなりすぎ、凹凸が生じるような場合には、カッターやサンドペーパー、グラインダー等を用いて凹凸を削る等、必要

に応じて後処理を行うようにしてもよい。

【0018】上記溶射原料の粉体9として用いる高分子化合物は、母材1の表面に既設されているPEライニング皮膜2と同一の素材となるポリエチレンか、もしくは、溶射により皮膜欠陥部3の周辺に既設のPEライニング皮膜2と一体化し得る素材、たとえば、ポリブテンやエチレン-酢酸ビニル共重合体を用いるようにする。

【0019】又、上記における母材1の予熱温度は、溶射原料として用いる高分子化合物の素材により異なるが、一例として、溶射原料としてポリエチレンを使用する場合には120～180℃とする。この場合、下限値を120℃としたのは、ポリエチレンの融点が150℃であり、又、熱伝導性が低いため、溶射により吹き付けられるポリエチレンを母材1の熱で充分溶融し且つ母材1となじませるために、母材1はポリエチレンの融点近くまで熱せられていることが望ましいためである。又、上限値を180℃としたのは、あまり予熱温度が高すぎると、溶射したポリエチレンの粘度が低くなりすぎて流動化することや、ポリエチレン自体の劣化を引き起こす懸念があるためである。

【0020】このように、PEライニング皮膜2の欠陥部3において露出する海水配管1の母材1の表面を予熱した後、該予熱された母材1の表面に高分子化合物を溶射するようにしてあることから、補修皮膜13を母材1の表面に焼き付け硬化させて形成させることができ、この際、皮膜欠陥部3の周辺における既設のPEライニング皮膜2も予熱して溶融させておくことで、補修皮膜13を溶着させて一体化させることができ、又、補修皮膜13は溶射法により形成させていることから、皮膜の形成速度が速くて数mmの厚膜も施工でき、したがって、PEライニング皮膜2の欠陥部3を、焼き付け硬化タイプの皮膜により補修することができ、ライニング皮膜と同等の引張り強度、伸び性を有して十分な防食性能、耐久性を得ることができることから、常温硬化タイプの塗料で補修する場合に比して、寿命や信頼性の高い補修が可能になる。又、補修作業は、溶射ガン11を用いて現場で施工することができることから、従来の再ライニング被覆を行う場合の如き大型の加熱炉は要することはなく、海水配管1の補修に際して工場への搬送の必要性をなくすことができ、補修に要する工数を著しく軽減し、期間を短縮することができる。

【0021】次に、図2（イ）（ロ）は本発明の実施の他の形態を示すもので、図1の実施の形態と同様の海水配管1のPEライニング皮膜2の補修方法において、PEライニング皮膜2の欠陥部3に対する高分子化合物の溶射前に、該欠陥部3を予熱することに代えて、PEライニング皮膜2の欠陥部3に接着プライマー14を塗布するようにしたものである。

【0022】すなわち、まず、図1（イ）に示したものと同様に、海水配管1のPEライニング皮膜2における

欠陥部 3 の剥離片 2 a や母材 1 の表面の錆 4 を、ブラストや動力工具により除去すると共に母材 1 の欠陥部 3 の表面を粗面化して下地処理した後、図 2 (イ) に示す如く、皮膜欠陥部 3 における母材 1 の表面に、たとえば、ポリアミドアミン硬化型エポキシ樹脂系の合成樹脂プライマーを、接着プライマー 14 として、スプレーや刷毛、ローラ等（図示せず）により塗布量 50～300 g/m<sup>2</sup>（乾燥膜厚 20～150 μm）で塗布する。この際、上記接着プライマー 14 の十分な乾燥時間を取るようになる。

【0023】しかる後、図 2 (ロ) に示す如く、図 1 (二) に示したものと同様に、溶射ガン 11 を用いて原料粉体 9 を、上記接着プライマー 14 を塗布した皮膜欠陥部 3 に充填するように溶射し、溶射皮膜としての補修皮膜 13 を形成させるようにする。その他、図 1 (イ)、(ロ) に示したものと同一のものには同一符号が付してある。

【0024】本実施の形態によれば、皮膜欠陥部 3 に接着プライマー 14 を塗布した後、高分子化合物の溶射を行っているため、溶射皮膜により形成される補修皮膜 13 を、母材 1 の表面に接着プライマー 14 を介して強く接着させることができることから、補修皮膜 13 により PE ライニング皮膜 2 の欠陥部 3 を補修することができる。上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0025】なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されるものではなく、溶射ガン 11 でガスフレーム 12 を発生させるための燃料としては、アセチレンガス等、プロパンガス 5 以外の他の燃料を用いるようにしてもよいこと、原料粉体 9 の溶射は、ガスフレーム 12 を熱源とするガスフレーム溶射法により行うものとして示したが、プラズマ溶射法を用いるようにしてもよいこと、海水配管 I の PE ライニング皮膜 2 における欠陥部 3 の補修を行うものとして示したが、防食用のライニング皮膜の素材としては、ポリブタジエン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリブテン、フッ素樹脂等の各種高分子化合物による皮膜の補修に適用することができ、この場合、補修皮膜 13 を形成させる溶射原料の素材としては、ポリエチレン、ポリブタジエン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリブテン、フッ素樹脂等、上記各種素材の防食用ライニング皮膜と一体化して皮膜を形成し得る高分子化合物を選択すればよいこと、又、鋼製の構造物としては、海水配管 I のみならず、海上橋の橋脚、鋼矢板、棧橋、護岸、鋼管杭、浮桟橋等の海水に接する海洋構造物の防食用ライニング皮膜の補修に適用でき、更に、スラリー輸送管、消化設備配管、土中埋設配管等の配管、又は、化学装置プラントにおける薬液タンクやポンプケーシング、バルブ、水処理タンク、排気ファン、反応槽、あるいは、金属表面処理に係わる酸洗槽、メッキ槽、搬送ロール、治具類、又は、化学工場設備としてのコンベア、配管、ケーブル架台や、その他、ドラム

缶、温水タンク、海中ケーブル中継器、高架水槽等、腐食環境にある各種機器に施された防食用ライニング皮膜の補修に適用できること、図 1 (イ) では、PE ライニング皮膜 2 の欠陥部 3 の予熱を、溶射ガン 11 によるガスフレーム 12 を熱源として行うものとして示したが、皮膜欠陥部 3 を所定温度まで昇温させることができれば、バーナーや高周波誘導加熱等、他の方法により予熱を行うようにしてもよいこと、図 2 (イ) (ロ) においては、皮膜欠陥部 3 に塗布する接着プライマー 14 としてポリアミドアミン硬化型エポキシ樹脂系の合成樹脂プライマーを用いるものとして示したが、その素材としては、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等を含有する各種のプライマーを用いるようにすればよいこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0026】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の防食用ライニング皮膜の補修方法によれば、防食用ライニング皮膜が形成されている鋼製の構造物の該ライニング皮膜に発生した欠陥部を粗面化するような下地処理をした後、該欠陥部を所要の温度に予熱し、しかる後、上記欠陥部に、ガスフレーム溶射法又はプラズマ溶射法により高分子化合物の粉体を溶射して補修皮膜を形成させるようにしてあるので、ライニング皮膜の欠陥部において露出する鋼製の構造物の表面を予熱状態として高分子化合物を溶射することで、溶射皮膜として形成される補修皮膜を鋼製の構造物表面に焼き付け硬化させることができると共に、上記欠陥部の周囲における既設のライニング皮膜の表面も予熱し溶融させ、補修皮膜を溶着させて一体化することができ、又、補修皮膜は溶射法により形成させていることから、皮膜の形成速度が速くて数 mm の厚膜も施工できることから、溶射皮膜の欠陥部を焼き付け硬化タイプの皮膜により補修することができ、ライニング皮膜と同等の引張り強度、伸び性を有して十分な防食性能を得られることから、常温硬化タイプの塗料で補修する場合に比して、寿命が長く且つ信頼性の高い補修が可能になり、又、補修作業は、溶射ガンを用いて現場で施工することができることから、従来の再ライニング被覆を行う場合の如き大型の加熱炉を要することなく、鋼製の構造物の工場への搬送の必要をなくすることができ、補修に要する工数を著しく軽減し、期間を短縮することができるという優れた効果を発揮し、又、ライニング皮膜の欠陥部を予熱することに代えて、皮膜の欠陥部に接着プライマーを塗布するようにすることにより、欠陥部における鋼製の構造物の表面に、溶射皮膜として形成される補修皮膜を接着プライマーを介して一体に接合することができ、上記と同様の効果を得ることができるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の防食用ライニング皮膜の補修方法の実

施の一形態として、海水配管のPEライニング皮膜の補修に適用した場合を示すもので、(イ)は下地処理したPEライニング皮膜の欠陥部を予熱する状態を、(ロ)は補修皮膜を形成させた状態をそれぞれ示す断面図である。

【図2】本発明の実施の他の形態を示すもので、(イ)は下地処理したPEライニング皮膜の欠陥部に接着プライマーを塗布した状態を、(ロ)は補修皮膜を形成させた状態をそれぞれ示す断面図である。

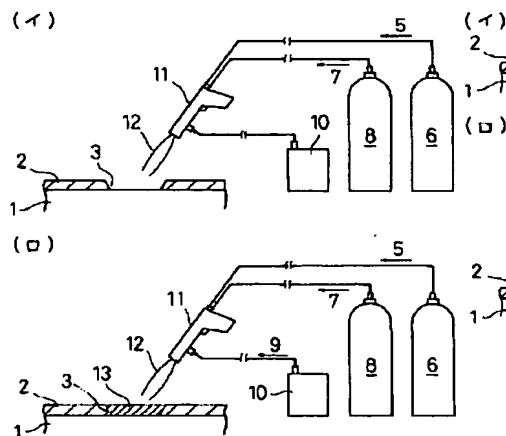
【図3】PEライニング皮膜に欠陥部の生じた海水配管を示すもので、(イ)は一部切断側面図、(ロ)は欠陥

部の拡大断面図である。

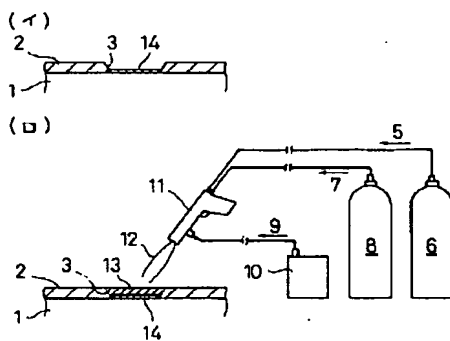
【符号の説明】

- 1 海水配管（鋼製の構造物）
- 1 母材
- 2 PEライニング皮膜（ライニング皮膜）
- 3 欠陥部
- 9 粉体
- 11 溶射ガン
- 12 ガスフレーム
- 13 補修皮膜
- 14 接着プライマー

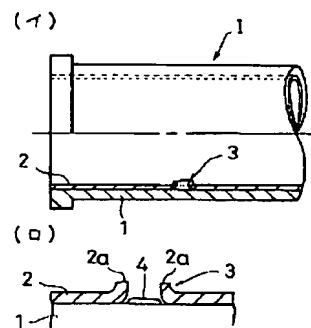
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 木賀 信勝  
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内
- (72)発明者 玉野 昌幸  
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内

Fターム(参考) 4D075 AA18 AA19 AE03 BB02X  
BB23Y CA03 CA33 CA47  
DA06 DA14 DA15 DA19 DA23  
DA27 DB02 DC06 DC19 DC42  
EA02 EA41 EB12 EB13 EB16  
EB19 EB32 EB33 EB38 EB45  
4F033 QA01 QB02Y QB05 QB14Y  
QB18 QD03 QD16 QE06 QF07Y  
QG14 QG20 QG34  
4K031 AA05 AB02 AB09 BA03 BA07  
CB51 DA01 DA04  
4K062 AA01 AA05 BC07 BC08 CA01  
EA02 EA12 FA01 FA04 FA12  
FA18 GA03 GA10